



ESTUDO DA APLICAÇÃO DO EXTRATO DO URUCUM (*Bixa orellana* L.) COMO CORANTE NATURAL EM TECIDOS DE ALGODÃO

Claudio Aparecido Costa Xavier 1
Emerson Brito de Oliveira 1
Julio Cesar de Oliveira Rodrigues 1*
Leandro Barbosa da Cunha1
Leonel da Silva Miranda 1

Orientadoras: Profa. Dra. Aline Alves Ramos e Profa. Esp. Thais Taciano dos Santos

RESUMO

A poluição das águas e do solo por corantes sintéticos é um problema ambiental crescente. Uma solução promissora é substituir esses corantes por alternativas naturais. A semente do urucum surge como uma opção viável, pois é rica em pigmentos naturais. Utilizando-a como corante, é possível reduzir significativamente os impactos ambientais negativos. A extração do corante do urucum e seu uso no tingimento de tecidos de algodão têm se mostrado eficazes. O processo de extração é simples e não requer o uso de produtos químicos tóxicos, minimizando assim os danos ao meio ambiente. Os resultados obtidos com os estudos são satisfatórios, indicando que o urucum pode ser uma alternativa viável e sustentável aos corantes sintéticos, pois os tecidos tingidos com urucum demonstram uma boa fixação da cor, resultando em peças de algodão com cores vibrantes e duráveis frente aos testes realizados. Além de reduzir a poluição das águas e do solo, o uso do urucum como corante natural contribui para a preservação da biodiversidade e para a promoção de práticas mais sustentáveis na indústria têxtil.

Palavras-chave: Urucum, corante natural, corante sintético, indústria têxtil.

ABSTRACT

Water and soil pollution by synthetic dyes is a growing environmental problem. A promising solution is to replace these dyes with natural alternatives. Annatto seed appears as a viable option, as it is rich in natural pigments. Using it as a dye, it is possible to significantly reduce negative environmental impacts. The extraction of annatto dye and its use in dyeing cotton fabrics have proven effective. The extraction process is simple and does not require the use of toxic chemicals, thus minimizing damage to the environment. The results obtained from the studies are satisfactory, indicating that annatto can be a viable and sustainable alternative to synthetic dyes, as fabrics dyed with annatto demonstrate good color fixation, resulting in cotton pieces with vibrant colors and durable in the face of tests. performed. In addition to reducing water and soil pollution, the use of annatto as a natural dye contributes to the preservation of biodiversity and the promotion of more sustainable practices in the textile industry.

Keywords: Annatto, natural dye, synthetic dye, textile industry.

¹ Curso Técnico em Química – ETEC Irmã Agostina
Av. Feliciano Correa s/n – Jardim Satélite - CEP 04815-240 - São Paulo – Brasil
* julio.rodrigues58@etec.sp.gov.br

Recebido em: 12/06/2024

Apresentado à banca em: 24/06/2024

1 INTRODUÇÃO

Presente em todos os países do mundo, a indústria têxtil é responsável pela fabricação e tingimento de tecidos, utilizados na produção de roupas, uniformes e itens de decoração, entre outros, indispensáveis no cotidiano da população. Os números mostram que em 2017, a indústria têxtil brasileira ocupou a décima colocação no ranking mundial com a produção de aproximadamente US\$ 13 bilhões, equivalente a 1,61% da participação mundial (MENDES JUNIOR, 2023).

O processo de tingimento é uma modificação físico-química de um substrato e essa modificação faz com que a luz seja refletida e provoque uma percepção das cores, os corantes, por sua vez são os produtos que provocam essa modificação, esses materiais são compostos orgânicos e possuem a capacidade de fazer colorir substratos têxteis e não têxteis. Existem três formas de tingimento. O processo contínuo, em que o banho de impregnação permanece estático, onde o substrato têxtil recebe o pigmento de forma homogênea, e em seguida retira-se o excesso de maneira mecânica, forçando a fixação por meio de vapor, calor e/ou repouso prolongado; o processo por esgotamento, onde a reação ocorre entre o corante e a água no banho de tingimento, e o processo por substantividade, quando o corante reage com a fibra, essas aplicações ocorrem de formas distintas (SALEM, 2010).

Nesse contexto, o urucum se mostra um eficiente corante natural. O plantio de urucum é reconhecido como uma prática sustentável, pois se adapta bem a diferentes climas e tipos de solo, sem a necessidade de pesticidas ou adubos químicos em grande quantidade. O urucum é o fruto do Urucuzeiro, cujo nome científico é *Bixa orellana L.*, a família das bixáceas, é uma planta típica, originária das Américas Central e do Sul. Ela pode chegar até 6 metros de altura, possui folhas grandes, de formato ovalado e com flores pequenas de coloração branca a rosada e o fruto, urucum, possui espinhos e sementes avermelhadas e/ou alaranjadas. Esta planta é amplamente utilizada como corante natural pelo fato da sua semente ser rica em pigmentos vermelhos (EMBRAPA, 2015).

Rico em carotenoides, como a bixina e norbixina o pigmento extraído vem da parte externa das sementes. O urucum é considerado um dos corantes naturais mais importantes no Brasil, amplamente utilizado em indústrias alimentícias, cosméticas, têxteis entre outras (PINHEIRO et al, 2020).

Estudos demonstram que o uso dessa classe de corantes consequentemente reduz a comercialização e uso de matérias-primas

sintéticas na confecção dos produtos, uma vez em que, para o tingimento natural aderir a fibra é necessário que a mesma seja de origem animal ou vegetal. Por meio dos resultados significativos nos diferentes materiais têxteis através da utilização dos corantes naturais, constata-se a viabilidade da substituição dos corantes químicos, tornado possível atingir uma Produção mais Limpa (PmaisL), a qual visa reduzir os impactos negativos gerados ao meio ambiente no ciclo de vida dos produtos (NARIMATSU et al, 2020).

Este trabalho propor a aplicação do extrato do urucum (*Bixa orellana L.*) como corante natural em tecidos de algodão.

2 METODOLOGIA

2.1. MATERIAIS

Os equipamentos e reagentes utilizados para a realização dos testes foram descritos na tabela 1.

Tabela 1: Reagentes e sua respectiva fórmula molecular.

Reagente	Fórmula molecular
Água destilada	H ₂ O
Etanol	C ₂ H ₅ OH
Detergente Neutro	---

A semente de urucum, já seca, utilizada no estudo foi adquirida em loja de produtos naturais entre o período de março a abril de 2024.

E os recortes de tecidos 100% algodão foram comprados em loja de aviamento.

Os equipamentos utilizados foram: pipetas automáticas de volume fixo, espectrofotômetro UV –Vis modelo Model - Nova 1600 UV, de amplitude de análise de 190 a 1100 nm, chapa de aquecimento, bomba de vácuo Prismatec - modelo 121 e estufa de secagem com lâmpada led negra 50W – IP67.

As vidrarias e utensílios utilizados foram: béqueres 250 mL, béqueres 50 mL, balão volumétrico 200 mL, balões volumétricos de 10 mL, bagueta de vidro, tubos de ensaio, vidros de relógio, cubetas e espátulas.

2.2. MÉTODOS

2.2.1 PREPARO DO EXTRATO DE URUCUM

Neste trabalho, seguiu-se a metodologia adaptada descrita por Filipini e colaboradores (2022). A semente de urucum foi triturada com a ajuda de um liquidificador e armazenada em um frasco de boca larga. As extrações foram realizadas em três lotes e em triplicata para cada lote, pesando

50g de semente e adicionando 200 mL de etanol 99,5%, manteve-se em agitação magnética por 30 minutos, após este período foi mantido em repouso para decantação por 10 minutos.

O extrato foi obtido após a filtração a vácuo e armazenado em frasco ambar.

2.2.2 TINGIMENTO

As amostras de tecidos 100 % algodão foram cortadas em corpos de prova de aproximadamente 10 cm x 10 cm e realizou-se o tingimento com o extrato, seguindo a metodologia adaptada descrita por Rossi et al (2012).

Para o tingimento, os corpos de prova foram mergulhados num béquer contendo 30mL do extrato e manteve-se por 10 minutos com agitação manual a cada 1 minuto. Ao final desta etapa levou o tecido à estufa a 50°C por 24 horas e foi submetido à lavagem com água corrente para a retirada do excesso de corante.

2.2.3 TESTE DE SOLIDEZ

Para a execução dos testes de solidez foram realizados adaptando a ISO 105 B02 e ISO 105 X12 (FOWLER; GIEHL, 2016)

Após os cortes, os corpos de prova foram submetidos aos seus respectivos testes, que estão descritos a seguir:

- **Solidez à radiação UV**

Foi levado o tecido para a câmara de luz UV por um período de 48 horas sendo exposto aos raios UV 50W.

- **Solidez à fricção com sabão**

A amostra de tecido foi umedecida com água e sabão em pó, e foi submetida à fricção utilizando uma escova com cerdas de nylon por aproximadamente 1 minuto, simulando assim, a lavagem manual do tecido tingido com corante. Em seguida as amostras foram secas à temperatura ambiente.

- **Solidez à fricção sem sabão**

A amostra de tecido foi umedecida somente com água, e foi submetida à fricção utilizando uma escova com cerdas de nylon por aproximadamente 1 minuto, simulando assim, a lavagem manual do tecido tingido com corante. Em seguida as amostras foram secas à temperatura ambiente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 EXTRATO

A partir de cada lote foram gerados três extratos, apresentando coloração vermelho terroso e odor característico, conforme apresentado na figura 1.

Figura 1: Extrato alcóolico de urucum (*Bixa orellana* L.)



O extrato foi obtido após a filtração a vácuo, figura 2, a média dos volumes obtidos em cada lote se encontra descrita na tabela 2.

Tabela 2: Volume do extratos

Lotes	Média da triplicata
1	165 mL
2	165 mL
3	157 mL

Figura 2: Filtração a vácuo do lote 1



O resultado após filtração à vácuo foi disposto em béquer, figura 3, e pronto para a etapa de tingimento.

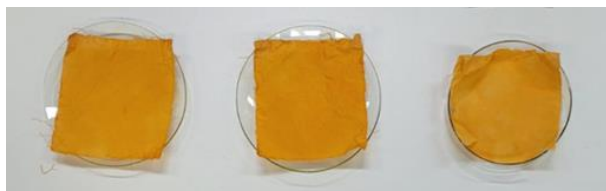
Figura 3: Extrato após a filtração a vácuo



3.2 TINGIMENTO

Os tingimentos foram conduzidos em fibras de 100% algodão, resultando em tonalidade sem nenhuma variação de coloração laranja. Essa característica pode ser observada na figura 4.

Figura 4: Tingimento das amostras de algodão



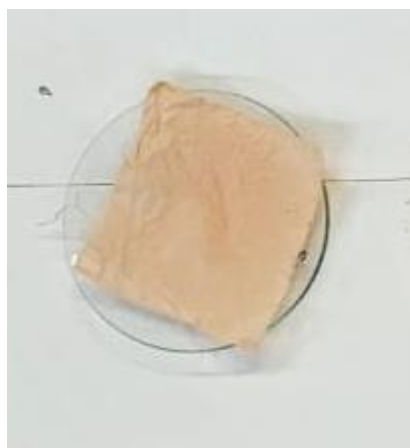
De acordo com a Kuasne (2008), o algodão possui alta capacidade de absorção e é hidrofílico, o que o torna mais eficiente no processo de tingimento. Essas propriedades do algodão ajudaram a alcançar eficiência na coloração das fibras de algodão. O resultado é um tecido de algodão com cores vibrantes e naturais, que possui uma estética única e autêntica. As variações de cor que podem ocorrer devido ao processo artesanal também conferem um caráter exclusivo a cada peça tingida com urucum.

3.3 TESTE DE SOLIDEZ

- **Solidez radiação UV**

Após a retirada dos tecidos, observou-se que as amostras apresentavam um tom de cor mais claro, conforme evidenciado na figura 5.

Figura 5: Tecidos do extrato do lote 2 após 24 horas em capela de fluxo laminar.



Os tecidos de algodão tingidos com o extrato, após retirados da câmara de luz UV,

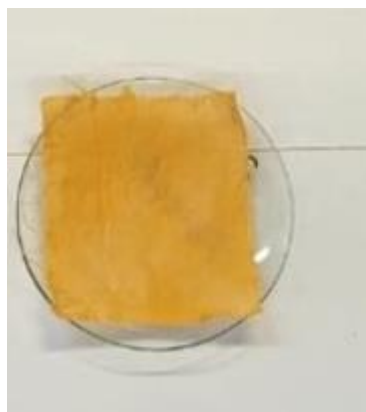
manifestaram uma mudança de coloração, adquirindo um tom bege mais claro.

Essa modificação na coloração dos tecidos pode ser atribuída à fotossensibilidade do urucum. Quando exposto a um comprimento de onda específico e na presença de oxigênio, ocorre a formação de novas espécies, desencadeando, assim, o processo de fotodegradação (LEONARDO, 2007).

- **Solidez a fricção**

Os tecidos de algodão tingidos com o extrato não manifestaram alteração na coloração, destacando, neste processo, uma resistência do corante evidenciando uma absorção significativa da cor no tecido, como demonstrado na figura 6 abaixo.

Figura 6: Tecido do extrato do lote 2 após teste de fricção



- **Solidez com água e sabão e somente água**

Os resultados mostraram que após a lavagem somente com água e água e sabão, o tecido manteve a cor uniforme e não houve desbotamento desigual, indicando uma distribuição homogênea do corante durante o processo de tingimento.

Além de preservar a cor, o tecido manteve sua textura e maciez, sem sinais de degradação das fibras. Isso demonstra que o urucum é um corante suave que não danifica o algodão, exemplificado pelas figuras 7 e 8, respectivamente.

Figura 7: Tecido do extrato do lote 2 após teste de lavagem com água e sabão

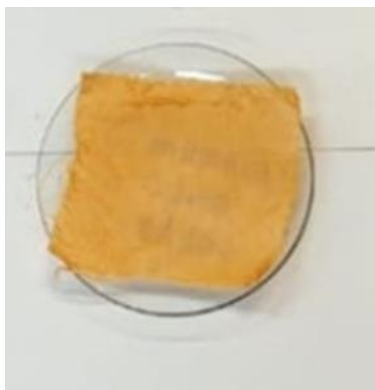
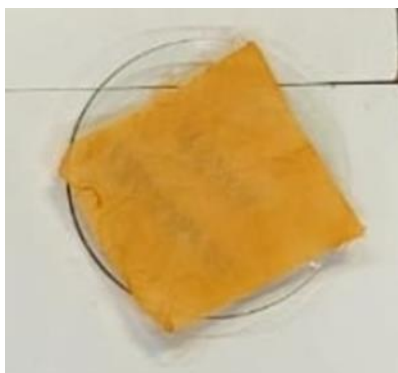


Figura 8: Tecido do extrato do lote 2 após teste de lavagem com água



Nesta seção também podem ser utilizados gráficos, tabelas e figuras, seguindo as mesmas orientações já descritas nas seções anteriores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extração do urucum em meio alcoólico foi realizada de forma satisfatória, seguindo os padrões e metodologias pré-estabelecidas no processo.

O algodão apresentou eficiência em relação ao tingimento com o extrato do urucum e os testes de lavagem / solidez comprovaram a sua eficácia e aplicabilidade.

A utilização de corantes naturais pode ser uma opção eficaz em substituição aos corantes artificiais, uma vez que estes são derivados produtos químicos e produzem resíduos poluentes, que quando descartados em corpos hídricos podem resultar em danos ambientais significativos. Nesse sentido, os corantes naturais apresentam a vantagem de serem sustentáveis e terem um excelente custo-benefício, como é o exemplo do urucum.

Para próximos estudos, é aconselhável experimentar o uso do corante em diferentes materiais têxteis (sejam eles de origem artificial,

ou sintética ou natural) bem como, melhorar a aderência do pigmento nas fibras têxteis. Pode-se avaliar a utilização de água comum ao invés de álcool 99,5%, em diferentes temperaturas, para a extração do corante do urucum e assim considerar a sustentabilidade um fator de maior relevância.

AGRADECIMENTOS

Expressamos aqui a nossa mais sincera gratidão a todos que tornaram possível a realização deste trabalho.

Primeiramente, gostaríamos de agradecer profundamente as nossas orientadoras Prof.^a Dra. Aline Alves Ramos e Prof.^a Esp. Thais Taciano dos Santos, bem como o Prof. Dr. Fabio Rizzo, cuja orientação sábia e apoio inabalável foram cruciais para que nós pudéssemos alcançar este marco em nossa jornada acadêmica. As palavras de incentivo e confiança fizeram total diferença nesta caminhada.

Queremos também expressar nossa profunda gratidão aos nossos amigos e colegas, que estiveram ao nosso lado em cada passo deste caminho. A amizade e apoio foram verdadeiramente inestimáveis e levaremos para sempre.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, os nossos mais sinceros agradecimentos. Este é um marco que jamais esqueceremos

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. **A cultura do urucum**, Brasília, 2009
- FILIPINI, Laís Kammily et al. **Corantes naturais: usos, benefícios e métodos de extração**. 2022.
- FOWLER, Sean; GIEHL, Andreas. **ISO 105 B02 é agora um padrão de teste totalmente baseado em desempenho**. Revisão da AATCC , v. 2, 2016.
- KUASNE, A. **Fibras têxteis**. Centro Federal de Educação tecnológica de Santa Catarina Unidade de Araranguá, 2008.
- LEONARDO, Sandra Bergamini. **Extração de pigmentos de urucum e estabilidade de seus extratos e de sementes**. 2007.

MENDES JUNIOR, Biagio de Oliveira. **Indústria: Têxtil**, 2023.

NARIMATSU, Bárbara Mayume Galeti et al. **Corantes naturais como alternativa sustentável na indústria têxtil**. Revista Valore, v. 5, p. 5030, 2020.

PINHEIRO, Fernanda da Silva et al. **Área foliar de mudas de urucum (Bixa orellana L.) estimada por diferentes métodos: uma análise comparativa**. Ciência Florestal, v. 30, n. 3, p. 885-897, 2020.

ROSSI, Ticiane et al. **Resíduo efluente de eucalipto como extrato corante para o tingimento têxtil de algodão**, 2012.

SALEM, Vidal. **Tingimento têxtil: fibras, conceitos e tecnologias**. São Paulo: Blucher: Golden Tecnologia, 2010